

JURNAL

AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN GAHARU (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) TERHADAP *Pseudomonas aeruginosa* DAN *Staphylococcus aureus*

Disusun oleh :
Yudha Ryan Janshen
NPM : 120801305



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2017

AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN GAHARU (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) TERHADAP *Pseudomonas aeruginosa* DAN *Staphylococcus aureus*

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF GAHARU LEAVES EXTRACT (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) AGAINST *Pseudomonas aeruginosa* AND *Staphylococcus aureus*

Yudha Ryan Janshen^{*1}, Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta¹, M. Sc., dan Dr. rer. nat Y. Reni Swasti¹, S. TP., M. P.

^{*}Penulis untuk korespondensi (janshenz_yr@rocketmail.com), ¹ Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta

ABSTRAK

Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) merupakan tanaman yang terkenal resin aromatiknya. Dalam pengolahan tanaman gaharu, bagian yang banyak dimanfaatkan adalah gubal gaharu yang merupakan produk akhir yang dihasilkan oleh kayu gaharu yang mengandung resin yang dibentuk oleh adanya infeksi dari cendawan, sedangkan daun gaharu tidak dimanfaatkan. Pemanfaatan daun gaharu di Indonesia bisa dibilang tidak ada karena kurangnya informasi mengenai manfaat daun gaharu. Daun gaharu mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin dan tanin. Senyawa metabolit memiliki efek farmakologis salah satunya sebagai antibakteri. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan antibakteri ekstrak daun gaharu dengan variasi konsentrasi terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi selama 2 hari dan diremaserasi kembali selama 2 hari. Filtrat kemudian diuapkan dan didapatkan ekstrak kental dengan rendemen sebesar 21,016 %. Uji fitokimia yang dilakukan menunjukkan hasil positif terhadap alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin dan tanin. Aktivitas antibakteri dari ekstrak daun gaharu diujikan dengan metode sumuran dengan variasi konsentrasi 15, 30, dan 60 %. Semua variasi ekstrak daun gaharu mampu menghambat pertumbuhan dari kedua jenis bakteri uji. Ekstrak daun gaharu dengan konsentrasi 30 % menunjukkan aktivitas antibakteri yang paling baik dengan luas zona hambat sebesar 0,965 cm² terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan 1,350 cm² terhadap *Staphylococcus aureus*. Pengujian konsentrasi hambat minimum (KHM) dilakukan dengan variasi konsentrasi 1,625; 3,25; 7,5; 15; dan 30 %. Konsentrasi hambat minimum ekstrak daun gaharu terhadap *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 15 % dan *Staphylococcus aureus* sebesar 3,25 %. Ekstrak metanol daun gaharu mengandung senyawa alkaloid yang dianalisis dengan metode KLT.

Kata kunci : daun gaharu, antibakteri, ekstrak metanol, alkaloid, *P. aeruginosa*, *S. aureus*

ABSTRACT

Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) is a well known plant of aromatic resin. In the utilization of gaharu plants, the most widely used part is gubal gaharu which is the final product produced by gaharu wood containing resin formed by the infection of the fungus, while the gaharu leaf is not utilized. Utilization of gaharu leaves in Indonesia is practically nonexistent due to lack of information about the benefits of gaharu leaves. Gaharu leaves contain secondary metabolites such as alkaloids, flavonoids, terpenoids, saponins and tannins. Metabolite compounds have pharmacological effects one of them as antibacterial. The purpose of this study was to determine the antibacterial ability of gaharu leaf extract with concentration variation against *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*. The process of extraction on this study using maceration method for two days and re-maceration for two days. The filtrate was evaporated and obtained the viscous extract with rendement of 21,016%. Phytochemical test results indicate that there were alkaloids, flavonoids, terpenoids, saponins and tannins. The antibacterial activity of gaharu leaf extract was tested by agar well diffusion method with concentration variation of 15, 30, and 60 %. All concentration variation of gaharu leaf extract were able to inhibit the growth of both types bacteria. Gaharu leaf extract with a concentration of 30 % showed the highest antibacterial activity with inhibition area 0,965 cm² against *P. aeruginosa* and 1,350 cm² against *S. aureus*. The minimum inhibitory concentration (MIC) test was conducted with concentration of 1,625; 3,25; 7,5; 15; and 30 %. The MIC of gaharu leaf extract were 15 % against *P. aeruginosa* and 3,25 % against *S. aureus*. Gaharu leaf methanol extract contained alkaloid compounds which were analyzed by TLC (*Thin Layer Chromatography*) method.

Keywords : gaharu leaves, antibacterial, methanol extract, alkaloid, *P. aeruginosa*, *S. aureus*

PENDAHULUAN

Sejalan dengan penggunaan antibakteri secara terus menerus, masalah resistensi bakteri terhadap antibakteri mulai muncul. Oleh karena itu, diperlukan upaya-upaya yang dapat menjadi solusi dari masalah ini. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah mengatur penggunaan antibakteri dan penemuan obat-obat baru yang berasal dari bahan alam (Hastari, 2012). Penggunaan obat tradisional di jaman sekarang semakin luas di kalangan masyarakat diakibatkan tingkat bahaya yang ditimbulkan dari penggunaan

obat tradisional sangat kecil dan hampir tidak memiliki efek samping (Rostinawati, 2009).

Salah satu jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional adalah gaharu (*Aquilaria malacensis*). Berdasarkan penelitian Hendra (2015) didapatkan bahwa ekstrak daun gaharu dengan pelarut metanol, akuades dan kloroform memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Senyawa alkaloid dan terpenoid merupakan senyawa yang paling berperan dalam ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) sebagai antibakteri. Selain itu, menurut penelitian Khalil dkk. (2013), ekstrak metanol daun gaharu (*Aquilaria malacensis*) mengandung senyawa kimia seperti alkaloid, triterpenoid, flavonoid, saponin dan tanin. Kandungan senyawa kimia tersebut menyebabkan adanya aktivitas antibakteri pada daun gaharu genus *Aquilaria*.

Pseudomonas aeruginosa dan *Staphylococcus aureus* digunakan sebagai bakteri uji pada penelitian ini karena menurut Collin dkk. (2004), Rijayanti (2014), dan Lisa (2007), kedua bakteri ini merupakan bakteri yang menyebabkan kasus infeksi nosokomial berturut-turut sebesar 10-15 % dan 70 % serta telah mengalami resistensi multiobat. Selain itu, kedua bakteri ini juga mewakili kelompok bakterio Gram negatif dan Gram positif.

METODE PENELITIAN

1. Pengeringan dan pembuatan serbuk daun gaharu (Mpila dkk., 2012 dengan modifikasi)

Daun gaharu yang berumur tua (tangkai ke-7 dari pucuk tangkai daun dan warna hijau gelap) dibersihkan dari pengotor dan dicuci di bawah alir

mengalir, ditiriskan lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu ruang. Kemudian, daun gaharu dipotong kecil-kecil dan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 40 °C hingga didapatkan daun yang kering. Kadar air dari daun gaharu diukur dengan *moisture balancing* hingga didapatkan kadar air di bawah 10 %. Kemudian, daun dihaluskan dengan blender dan hasil serbuk daun gaharu diayak menggunakan ayakan dengan ukuran dikisaran 60 *mesh*.

2. Ekstraksi daun gaharu dengan metode maserasi (Multiawati, 2013 dengan modifikasi)

Serbuk daun gaharu diambil sebanyak 50 gram dan direndam dalam metanol sebanyak 500 ml (perbandingan 1:10 (w/v)) selama 24 jam menggunakan inkubator *shaker* pada suhu ruang (25-27 °C) dengan kecepatan 130 rpm. Campuran tersebut kemudian disaring dengan kertas saring sehingga didapatkan residu yang kemudian dimaserasi kembali dengan cara yang sama. Hasil maserasi dari pengulangan 1 dan 2 dicampur dan dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 60 °C dengan kecepatan 60 rpm hingga didapatkan ekstrak kental. Kemudian, ekstrak diuapkan dengan *waterbath* suhu 60 °C hingga didapatkan ekstrak kental yang kering.

3. Uji kemurnian bakteri

Uji kemurnian bakteri yang dilakukan adalah pengamatan morfologi sel dengan metode pengecatan Gram, pengamatan morfologi koloni dengan metode *streak plate*, dan pengujian sifat biokimia (uji fermentasi glukosa, laktosa dan sukrosa, uji katalase, dan uji reduksi nitrat).

4. Uji fitokimia kualitatif ekstrak daun gaharu

Uji fitokimia ekstrak daun gaharu yang dilakukan antara lain uji alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin dan tanin. Uji alkaloid dilakukan dengan menambahkan kloroform dan amoniak kemudian ditambahkan dengan

H₂SO₄ pada fraksi kloroform lalu direaksikan menggunakan pereaksi Dragendorff, Meyer dan Wagner (Khunaifi, 2010 dengan modifikasi). Uji flavonoid dilakukan dengan menambahkan metanol 30 %, dipanaskan dan kemudian ditambahkan H₂SO₄ pekat (Khunaifi, 2010 dengan modifikasi). Uji terpenoid dilakukan dengan menambahkan kloroform dan H₂SO₄ pekat melalui dinding tabung (Edoga dkk., 2005 dengan modifikasi). Uji saponin dilakukan dengan menambahkan akuades kemudian digojog hingga terbentuk busa pada permukaan larutan (Harborne, 1987 dengan modifikasi). Uji tanin dilakukan dengan menambahkan akuades, kemudian ditetaskan pada *drop plate* dan ditambahkan FeCl 1 % sebanyak 2 tetes (Lathifah, 2008).

5. Uji senyawa alkaloid ekstrak daun gaharu dengan metode KLT (Hendra, 2015 dengan modifikasi)

Ekstrak daun gaharu sebanyak 5 mg dilarutkan dalam metanol 10 ml (500 ppm). Standar kinin sulfat sebanyak 5 mg dan dilarutkan dalam metanol 10 ml (500 ppm). Sampel dan standar ditotolkan pada plat silika GF254 masing-masing sebanyak 20 dan 10 µl. Fase gerak yang digunakan adalah Toluena : Etil asetat : Dietil amin (7 : 2 : 1). Kemudian, plat silika dimasukkan ke dalam bejana kromatografi hingga fase gerak berelusi mencapai garis batas atas pada plat silika. Kemudian, plat silika diamati pada sinar UV 254 nm dan 366 nm.

6. Uji aktivitas antibakteri berdasarkan luas zona hambat dengan metode sumuran (Prayoga, 2013 dengan modifikasi)

Biakan bakteri uji sebanyak 100 µl dan diinokulasikan ke medium NA dengan metode *spread plate*. Medium tersebut dilubangi (dibuat sumuran) dengan perforator nomor 3 sebanyak 5 lubang. Ekstrak metanol daun gaharu (15, 30 dan 60 %) yang dilarutkan pada DMSO, metanol dan DMSO sebagai kontrol negatif diambil sebanyak ±30 µl dan dimasukkan ke dalam masing-masing sumuran yang telah ditandai, lalu *paper disk* ampicilin ditambahkan sebagai kontrol positif. Kemudian, masing-masing medium diinkubasi pada

suhu °C selama 24 jam. Luas zona hambat pada masing-masing perlakuan dihitung dengan rumus berikut.

$$\text{Luas Zona Hambat} = 3,14 \times \left[\left(\frac{d_2}{2} \right)^2 - \left(\frac{d_1}{2} \right)^2 \right]$$

Keterangan : d1 = diameter sumuran (cm)

d2 = rata-rata diameter zona hambat (cm)

7. Penentuan KHM (Wiegand dkk., 2008 dan Jayakumari dkk., 2014 dengan modifikasi)

Ekstrak daun gaharu dengan konsentrasi 30; 15; 7,5; 3,25; dan 1,625 % dilarutkan pada DMSO. Kemudian, ampisilin sebanyak 0,1 gram dilarutkan pada DMSO sebanyak 1 ml sebagai kontrol positif. Pelarut DMSO dan metanol sebanyak 1 ml sebagai kontrol negatif. Masing-masing ekstrak dan kontrol diambil sebanyak 100 µl dan dimasukkan ke dalam medium NB sebanyak 1 ml. Lalu, masing-masing bakteri uji ditambahkan sebanyak 10 µl ke masing-masing ekstrak dan kontrol. Setelah itu, masing-masing medium NB diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Medium NB yang telah diinkubasi, masing-masing diambil sebanyak 100 µl dan diinokulasikan ke medium NA dengan metode *spread plate*. Setelah itu, masing-masing medium diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Kemudian, koloni bakteri yang tumbuh diamati dan dihitung.

8. Analisis data (Hendra, 2015)

Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis menggunakan ANAVA dengan tingkat kepercayaan sebesar 95 %. Apabila hasil analisis ANAVA menunjukkan berbeda nyata, analisis dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) untuk mengetahui beda nyata antarperlakuan dengan menggunakan program SPSS 19.0

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dilakukannya pembuatan serbuk pada penelitian ini, daun gaharu terlebih dahulu dipotong keci-kecil yang kemudian dikeringkan dengan metode kering angin dan kemudian dikombinasikan dengan *oven* hingga didapatkan kadar

air dari daun gaharu kurang dari 10 %. Menurut Prasetyo dan Inorih (2013), tahapan pemotongan kecil-kecil bahan simplisia bertujuan untuk mempermudah proses pengeringan dan penghalusan bahan simplisia. Semakin kecil bahan yang dikeringkan maka semakin cepat terjadinya proses penguapan air yang akan mempercepat waktu pengeringan dan mempermudah proses penghalusan. Menurut Winangsih dkk. (2013), tahapan pengeringan bertujuan untuk menguapkan kadar air yang terkandung dalam simplisia. Didapatkan kadar air yang kurang dari 10 % bertujuan untuk mencegah tumbuhnya bakteri dan jamur pada tahap penyimpanan simplisia yang dapat menyebabkan berubahnya kualitas dari simplisia. Setelah dilakukannya proses ekstraksi pada daun gaharu didapatkan rendemen ekstrak daun gaharu sebesar 21,016 %.

Pengujian fitokimia pada ekstrak metanol daun gaharu dilakukan secara kualitatif terhadap senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin dan tanin. Ekstrak metanol daun gaharu memberikan hasil positif terhadap uji alkaloid dengan terbentuknya endapan putih pada pereaksi Meyer, endapan coklat pada pereaksi Wagner dan endapan coklat muda sampai kuning pada pereaksi Dragendorff. Pada uji flavonoid, didapatkan hasil positif dengan terjadinya perubahan warna menjadi merah hingga merah tua. Pada uji terpenoid, didapatkan hasil positif dengan terjadinya perubahan warna merah kecoklatan. Pada uji saponin, didapatkan hasil positif dengan terbentuknya busa pada permukaan larutan. Pada uji tanin, didapatkan hasil positif dengan terbentuknya warna hijau kehitaman.

Uji analisis alkaloid juga dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT). Fase gerak yang digunakan pada pengujian senyawa alkaloid adalah Toluena : Etil asetat : Dietil amin dengan perbandingan 7 : 2 : 1. Fase diam yang digunakan adalah plat silika GF254 dengan standar kinin sulfat. Hasil analisis alkaloid dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Senyawa Alkaloid dengan Metode KLT

Senyawa	Warna (UV 366 nm)	Warna (UV 254 nm)	Nilai Rf	Luas Area (%)
Kinin Sulfat	biru	abu-abu gelap	0,21	6354,1
Esktrak daun gaharu	biru	abu-abu gelap	0,21	4471,7

Hasil pengujian kemurnian bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil uji kemurnian *Pseudomonas aeruginosa* didukung dengan laporan Hidayati (2010), Jawetz dkk. (1995), dan Breed dkk. (1957). Sedangkan hasil uji kemurnian *Staphylococcus aureus* didukung dengan laporan Jawetz dkk. (1995), Dewi (2013), dan Supartono (2006). Berdasarkan hasil uji kemurnian bakteri dapat dikatakan bahwa kedua jenis bakteri uji yang digunakan merupakan bakteri yang murni tanpa adanya kontaminasi.

Tabel 2. Hasil Uji Kemurnian Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*

Parameter Uji Kemurnian		Hasil Pengujian	
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Morfologi Koloni		Putih, large, spreading, translucent edge, irregular	Putih keruh, licin, circular, translucent white
Morfologi Sel		Batang	Bulat
Pengecatan Gram		Gram negatif	Gram positif
Motilitas		Motil	Non-motil
Katalase		Positif	Positif
Reduksi Nitrat		Positif	Positif
Fermentasi Karbohidrat	Glukosa	Negatif	Positif
	Laktosa	Negatif	Positif
	Sukrosa	Negatif	Positif

Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun gaharu terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* dilakukan menggunakan metode sumuran dengan variasi konsentrasi 15, 30 dan 60 %. Kontrol negatif yang digunakan adalah pelarut DMSO dan metanol serta kontrol positif yang digunakan adalah ampicilin. Hasil uji analisis pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun gaharu terhadap *P. aeruginosa* dan *S. aureus* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Gaharu terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*.

Perlakuan	Luas Zona Hambat (cm ²)		Rata-Rata
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	
Ekstrak Metanol 15%	0,668	1,025	0,847 ^Y
Ekstrak Metanol 30%	0,965	1,350	1,158 ^Z
Ekstrak Metanol 60%	0,851	1,005	0,928 ^Y
Kontrol negatif (DMSO)	0	0	0 ^X
Kontrol negatif (Metanol)	0	0	0 ^X
Kontrol positif (Ampisilin)	0,799	1,005	0,902 ^Y
Rata-Rata	0,547 ^A	0,731 ^B	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun gaharu dengan konsentrasi 15, 30 dan 60 % memiliki aktivitas antibakteri terhadap *P. aeruginosa* dan *S. aureus*. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Hendra (2015) yang menemukan adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) terhadap bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) dan bakteri Gram negatif (*Escherichia coli*). Pada penelitian ini didapatkan bahwa luas zona hambat yang dihasilkan dari konsentrasi 60 % tidak berbeda nyata terhadap konsentrasi 15 % dan lebih kecil dibandingkan dengan luas zona hambat yang dihasilkan dari konsentrasi 30 %.

Menurut Ariyanti dkk. (2012), hal ini dapat terjadi karena adanya perbedaan difusi senyawa antibakteri pada medium agar serta jenis dan konsentrasi senyawa antibakteri yang berbeda juga memberikan hasil diameter zona hambat yang berbeda pula. Selain itu, menurut Nurainy dkk. (2008), konsentrasi ekstrak yang semakin tinggi akan mempengaruhi kekentalan larutan ekstrak. Semakin kental larutan ekstrak yang digunakan maka larutan ekstrak semakin tidak dapat berdifusi secara baik dalam medium agar.

Pada Tabel 3 juga dapat dilihat bahwa adanya hasil yang berbeda nyata pada aktivitas antibakteri terhadap *P. aeruginosa* dan *S. aureus*. *S. aureus* lebih sensitif terhadap antibakteri dari ekstrak daun gaharu dibandingkan dengan *P. aeruginosa* yang ditunjukkan dengan lebih besarnya luas zona hambat pada *S. aureus*. Hasil ini sesuai dengan pendapat Pelczar dan Chan (1986) yang mengatakan bahwa bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) memiliki struktur dinding sel yang lebih sederhana sehingga memudahkan senyawa antimikroba untuk masuk ke dalam sel dan menemukan sasaran untuk bekerja. Pada bakteri Gram negatif (*Pseudomonas aeruginosa*) memiliki struktur dinding sel yang relatif lebih kompleks dimana terdapat lapisan luar yang berupa lipoprotein dan lipopolisakarida serta lapisan dalam yang berupa peptidoglikan.

Luas zona hambat yang didapat pada kontrol positif berupa ampisilin yang diujikan pada *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* tidak berbeda nyata terhadap ekstrak daun gaharu dengan konsentrasi 15 dan 60 % serta lebih kecil jika dibandingkan dengan luas zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak daun gaharu 30 %. Hasil ini dapat terjadi diduga karena resistensi *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* terhadap antibiotik ampisilin yang digunakan. Menurut Rukomono dan Zuraida (2013) dan Triana (2014), terjadinya resistensi *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* terhadap antibiotik ampisilin dikarenakan kedua bakteri ini dapat memproduksi enzim β -laktamase yang dapat membuka cincin β -laktam pada antibiotik ampisilin sehingga ampisilin tidak memiliki aktivitas untuk menghambat pertumbuhan dari masing-masing bakteri.

Kontrol negatif DMSO dan metanol tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* yang ditunjukkan dengan tidak terbentuknya zona hambat. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri yang dihasilkan ekstrak daun gaharu terhadap kedua bakteri hanya berasal dari senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam ekstrak daun gaharu tanpa ada pengaruh dari pelarut DMSO dan pelarut metanol.

Pengujian KHM ekstrak metanol daun gaharu dilakukan dengan konsentrasi 30; 15; 7,5; 3,25; 1,625 % dengan kontrol positif berupa ampisilin dan kontrol

negatif berupa pelarut DMSO dan metanol. Hasil pengujian KHM terhadap *P. aeruginosa* dan *S. aureus* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian KHM Ekstrak Daun Gaharu terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*

Perlakuan Konsentrasi	Pertumbuhan Bakteri	
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
1,625 %	+	+
3,25 %	+	-
7,5 %	+	-
15 %	-	-
30 %	-	-
Ampisilin (Kontrol +)	-	-
DMSO (Kontrol -)	+	+
Metanol (Kontrol -)	+	+

Keterangan : + = terdapat pertumbuhan bakteri
 - = tidak terdapat pertumbuhan bakteri

Nilai KHM ekstrak daun gaharu terhadap *Pseudomonas aeruginosa* didapatkan pada konsentrasi 15%, sedangkan terhadap *Staphylococcus aureus* didapatkan pada konsentrasi 3,25%. Pada pengujian ini didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa KHM ekstrak metanol daun gaharu terhadap *Pseudomonas aeruginosa* lebih besar jika dibandingkan dengan *Staphylococcus aureus*. Dari hasil ini dapat dilihat bahwa pertumbuhan *Staphylococcus aureus* lebih dapat dihambat oleh ekstrak metanol daun gaharu dibandingkan dengan *Pseudomonas aeruginosa*. Adanya perbedaan diantara kedua bakteri ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan daya hambat dari ekstrak daun gaharu terhadap pertumbuhan kedua bakteri uji yang digunakan.

Hasil ini sesuai dengan pendapat Pelczar dan Chan (1986) yang mengatakan bahwa bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) memiliki struktur dinding sel yang lebih sederhana sehingga memudahkan senyawa antimikroba untuk masuk ke dalam sel dan menemukan sasaran untuk bekerja, sedangkan pada bakteri Gram negatif (*Pseudomonas aeruginosa*) memiliki struktur dinding sel yang relatif lebih kompleks dimana terdapat lapisan luar yang berupa lipoprotein dan lipopolisakarida serta lapisan dalam yang berupa peptidoglikan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan simpulan berikut :

1) Ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) memberikan diameter zona hambat terbaik terhadap *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 1,3 cm dan *Staphylococcus aureus* sebesar 1,5 cm. 2) Ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dengan konsentrasi 30 % menghasilkan aktivitas antibakteri yang paling kuat terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. 3) Ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin dan tanin.

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya terkait dengan penelitian ini adalah : 1) Melakukan pembuatan serbuk dengan alat *mealer machine* dan sejenisnya untuk mendapatkan lebih banyak jumlah bubuk daun gaharu. 2) Perlu dilakukan penelitian mengenai perbandingan aktivitas antibakteri dari kulit batang gaharu dengan daun gaharu untuk mengetahui bagian mana dari daun gaharu yang memiliki aktivitas antibakteri yang lebih kuat. 3) Perlu dilakukan pengujian kandungan senyawa aktif dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis atau *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) untuk mengetahui jenis dan kadar senyawa aktif yang terkandung di dalam ekstrak daun gaharu. 4) Perlu dilakukan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun gaharu dengan variasi pelarut (polar dan non-polar) untuk mengetahui pelarut mana yang memberikan hasil aktivitas antibakteri yang paling baik. 5) Perlu dilakukan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun gaharu dengan variasi konsentrasi ekstrak yang lebih rendah agar hasil tidak dipengaruhi oleh faktor kekentalan ekstrak dengan konsentrasi yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Ariyanti, N. K., Darmayasa, I. B. G., Sudirga, S. K. 2012. The Inhibition of Aloe (*Aloe barbadensis* Miller) Rind Extract to The Growth of Bacteria *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 and *Escherichia coli* ATCC 25922. *Journal Biology* 16 (1) : 1-4.

- Breed, R. S., Murray, E. G. D., dan Smith, N. R. 1957. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, Seventh Edition*. The Williams and Wilkins Company, Baltimore. Halaman 99, 465.
- Collin, C. H., Lyne, P. M., Grange, J. M., dan Falkinham. 2004. *Microbiological Methods*. Hodder Headline Group, London. Halaman 262.
- Dewi, A. K. 2013. Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* terhadap *Amoxicillin* dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *Jurnal Sain Veteriner*. 31 (2) : 138-150.
- Edoga, H. O., Okwu, D. E., dan Mbaebie, B. O. 2005. Phytochemical Constituents of Some Nigerian Medical Plants. *African Journal of Biotechnology*. 4 (7) : 685-688.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. ITB-Press, Bandung. Halaman 4-7, 147-157.
- Hastari, R. 2012. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Pelepah dan Batang Tanaman Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) terhadap *Staphylococcus aureus*. Naskah Skripsi S-1. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hendra, H. 2015. Identifikasi Golongan Senyawa Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.). *Naskah Tesis S-2*. Pasca Sarjana Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Hidayati, D. Y. N. 2010. Identifikasi Molekul Adhesi Pili *Pseudomonas aeruginosa* pada *Human Umbilical Vein Endothelial Cells* (HUVECs) Culture. *J. Exp. Life Science* 1 (1) : 7-14.
- Jawetz, E., Melnick, G. E., Adlberg, C. A., Brooks, G. F., Butel, J. S., dan Ornston, L. N. 1995. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi ke-20*. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. Halaman 211-215.
- Jayakumari, S., Ravichandiran, V., dan Rao, N. 2014. Antimicrobial Activity of *Pisona grandis* R. by Leaf Extract and Its Fraction. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 3 (2) : 2290-2302.
- Khalil, A. S., Rahim, A. A., Taha, K. K., dan Abdallah, K. B. 2013. Characterization of Methanolic Extracts of Agarwood Leaves. *Journal of Applied and Industrial Sciences* 1 (3) : 78-88.
- Khunaifi, M. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan

- Pseudomonas aeruginosa*. Naskah Skripsi S-1. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Mulana Malik Ibrahim, Malang.
- Lathifah, Q. A. 2008. Uji Efektifitas Ekstrak Kasar Senyawa Antibakteri pada Buah Belimbing Wuluh (*Everrhoa blimbi* L.) dengan Variasi Pelarut. Naskah Skripsi S-1. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Malang, Malang.
- Lisa, N. 2007. Uji Aktivitas *In Vitro* Levoflaksasin terhadap Isolat *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* Resisten Multiobat di RSUD Dr. Soetomo Surabaya : Isolat dari Pasien Infeksi Kulit dan Infeksi Saluran Kemih. Naskah Skripsi S-1. Fakultas Kedokteran UNAIR, Surabaya.
- Mpila, D. A., Fatimawali, dan Wijoyono, W. I. 2012. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mayana (*Coleus atropurpureus* [L] Benth) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* secara *In-Vitro*. *Jurnal Farmasi* 2 (3) : 13-21.
- Multiawati, N. 2013. Uji Antikanker Ekstrak Metanol Daun Benalu Kelor (*Helixanthera sessiliflora* (Merr.) Denser) terhadap *Cell Line* Kanker Payudara T47D. Naskah Skripsi S-1. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Nurainy, F., Rizal, S., dan Yudiantoro. 2008. Pengaruh Konsentrasi Kitosan terhadap Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Agar (Sumur). *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian* 13 (2) : 117-125.
- Pelczar, M. J., dan Chan, E. S. C. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 1*. UI-Press, Jakarta. Halaman 489-522.
- Prasetyo, M. S., dan Inorih, E. S. 2013. *Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-Obatan (Bahan Simplisia)*. Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB, Bengkulu. Halaman 17-19.
- Prayoga, E. 2013. Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Naskah Skripsi S-1. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Rijayanti, R. P. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* secara *In Vitro*. Naskah Publikasi. Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Rostinawati, T. 2009. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella typhi* dan

Staphylococcus aureus dengan Metode Difusi Agar. *Penelitian Mandiri*. Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran, Jatinangor.

Rukmono, P., dan Zuraida, R. 2013. Uji Kepekaan Antibiotik terhadap *Pseudomonas aeruginosa* Penyebab Sepsis Neonatorum. *Sari Pediatri* 14 (5) : 332-336.

Supartono. 2006. Pemeriksaan *Staphylococcus aureus* Pada Organ Dalam Hewan dan Bahan Makanan. *Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian*. Balai Besar Penelitian Veteriner, Bogor.

Triana, D. 2014. Frekuensi β -Laktamase Hasil *Staphylococcus aureus* secara Iodometri di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. *Jurnal Gradien*. 10 (2) : 992-995.

Wiegand, I., Hilpert, K., dan Hancock, R. E. W. 2008. Agar and Broth Dilution Methods to Determine the Minimal Inhibitory Concentration (MIC) of Antimicrobial Substances. *Nature Protocols*. 3 (2) : 163-175.

Winangsih, Prihastanti, E., Parman, S. 2013. Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Kualitas Simplisia Lempuyang Wangi (*Zingiber aromaticum* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 21 (1) : 19-25.